



Санкт-Петербургский
Государственный
Политехнический
Университет

Институт прикладной
математики и механики

КАФЕДРА ТЕЛЕМАТИКА

Семинар по специальности на английском языке

**On the opportunities and risks of using AI technologies
in the era of digital transformation**

Xx September
2019 г.

- The essence of the problem of AI from the point of view of fundamental science
- Technological capabilities AND accelerating digital transformation processes
- Social risks associated with the use of AI technologies
- AI technologies development priorities

- *Суть проблемы ИИ с точки зрения фундаментальной науки*
- *Технологические возможности ИИ, ускоряющие процессы цифровой трансформации*
- *Социальные риски, связанные с применением технологий ИИ*
- *Приоритеты развития технологий ИИ в СПб*

Вместо введения – it from bit (Archibald Wheeler)



However ... understanding of, that same we celebrate as not was 26 November 1992, so and there is no now.

Однако...понимания того, что же мы празднуем как не было 26 ноября 1992, так и нет сейчас

Key words

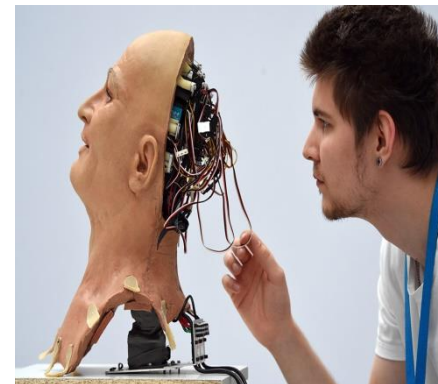
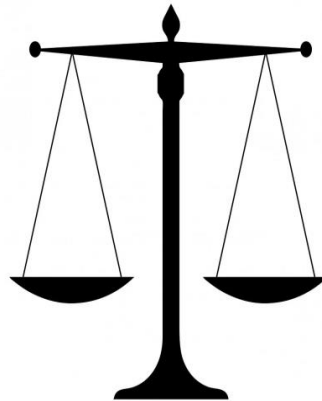


Artificial intelligence
Искусственный интеллект

Digital transformation *цифровая трансформация*

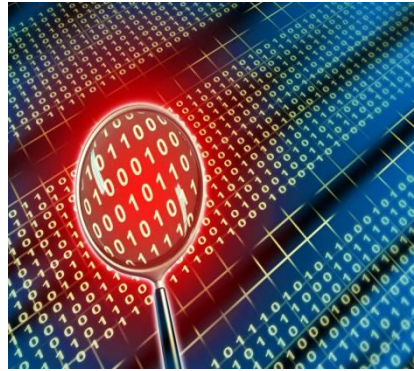


Opportunities
Возможности



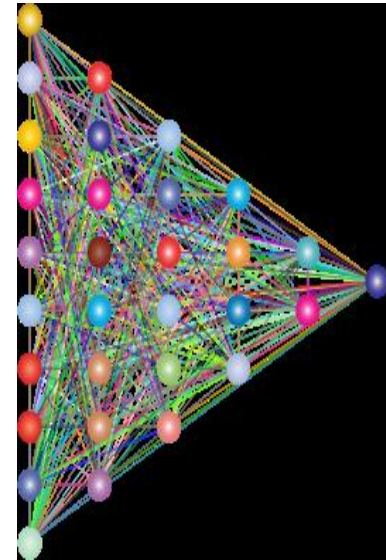
Risks
Риски

The classic goal of computer science:
automation of solving
"direct problems":
finding numerical
solutions of equations
using algorithms and
programs



The principles of "computer science" - automata can model automata,
algorithms are the "generators" of digital data,
"big data" is the hidden bank of algorithms ...

New challenges for computer science:
automation of solving
"inverse problems":
construction of
algorithms,
classification and
recognition
based on available
data and a priori
knowledge



A fundamental question of science *Фундаментальный вопрос науки:*

The basis of physical laws are four fundamental direct-action interactions (weak and strong nuclear, electromagnetic and gravitational), through which all processes in the Universe are realized. Question: is knowledge (information, intelligence, thinking...) a manifestation of the **fifth** fundamental force of Nature? (not causal , but informational feedback)



and ... can a Person, having mastered this fifth interaction, unravel the essence of all the " mechanisms " of Nature , and then create their own new virtual Universe ? *и... может ли человек, освоив это пятое взаимодействие, разгадать суть всех "механизмов" природы, а затем создать свою новую виртуальную вселенную ?*

Physics vs mind: Phenomenon vs Noumenon



The symbiosis of man with the computational capabilities of "smart" digital machines.

Суть: люди выполняют то, что лучше всего умеют (работа с неоднозначной информацией, умозаключение в сложных случаях, принятие решений в условиях неопределенности, творчество и др.). «Машины» выполняют то, что делают лучше людей: вычисляют, хранят информацию, обучаются и .. обмениваются опытом с машинами и людьми

Хранение данных
и «**быстрые
вычисления**» на
основе программ
и «накопленного
опыта»



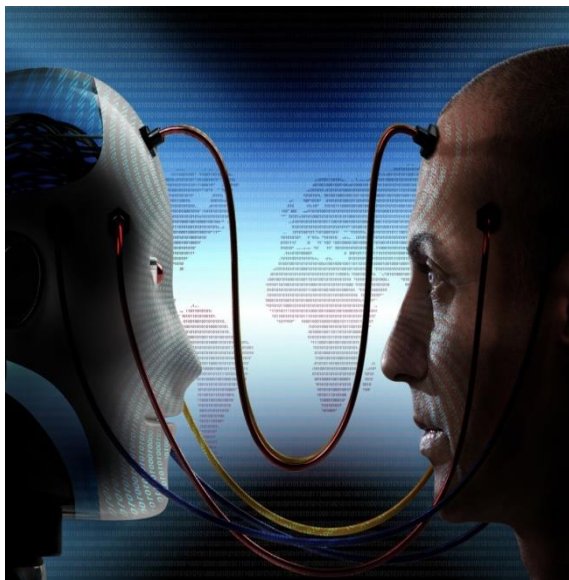
**Понимание и
целеполагание**



При применении «профессиональных» систем ИИ надо учитывать последствия закона «сохранения рисков»

9

Суть закона: общие риски системы при любой ее трансформации остаются постоянными. Так при делегировании полномочий в принятии решений (субъектности) **риски в системе передаются на более высокий уровень**, там эти риски «накапливаются» до критического объема, что в конечном итоге приводят к быстрой трансформации системы в новое «устойчивое состояние».



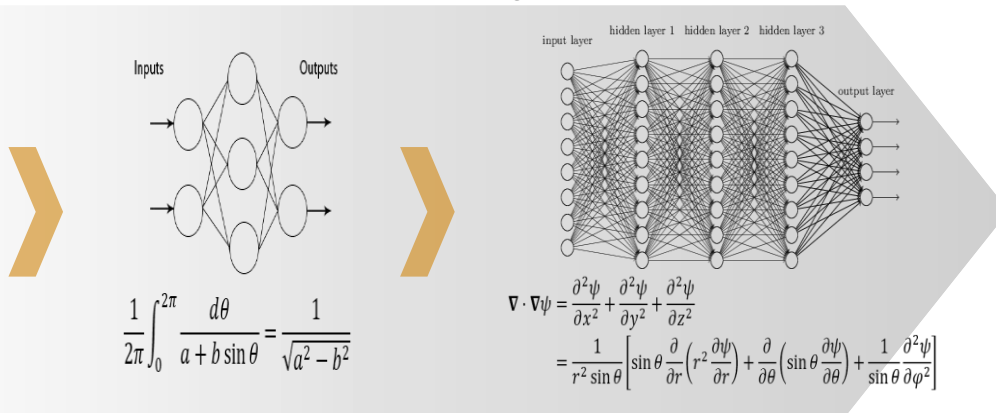
- От технологий «искусственного интеллекта» напрасно ожидают «умения» до конца решать задачи сложные «обратные задачи» больших данных. Ключевая интеллектуальная функция «понимания» и «целеполагания» всегда останется за Человеком.
- Внедрение технологий ИИ открывает большие возможности для повышения конкурентоспособности экономики, но при этом порождает новые риски, прежде всего «социально-гуманитарного» уровня.
- Чтобы избежать критических последствий от внедрения технологий ИИ требуется скоординированная работа научно-образовательного сообщества, институтов РАН

What is being offered: Transition from program control to smart computing

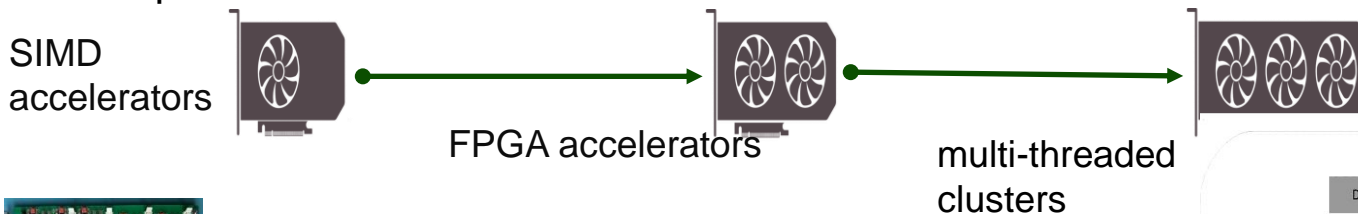
Problem to be solved: data control calculations without an explicit algorithm.

Computer platform is using previous “experience” in solving problems (ML) and similarity metrics of previous data processing

Standard approach:



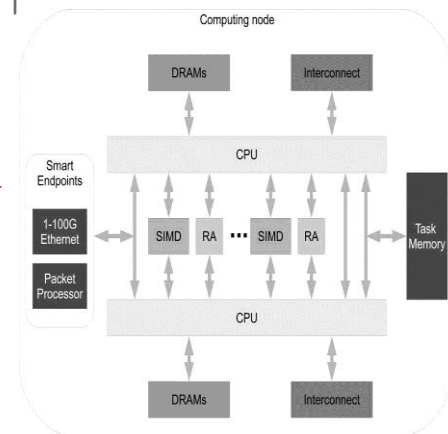
Multi-core multi-threaded clusters improved by accelerators and neuromorphic data-driven computational structures



Smart decision



Adaptation of hardware and software to the data structure and selected algorithms. Key features: 1) processor-memory interfaces - task memory smart fabric (SMF) and 2) runtime system endowed with the functions of “machine learning”



- New generation of Reconfigurable Heterogeneous Distributed High Performance Computing System must have a hardware-reconfigurable network architecture integrating various computing resources including machine learning components.
- Proposed three levels High Performance Computing Architecture can be viewed as specialized functional networks of stream data processing nodes with storage class memory recourse that forms distributed storage-calculation field and intelligent interconnection infrastructure.
- Due to flexible architecture are able to meet the requirements of particular tasks, such as: data structures, calculation algorithms, real-time requirement and etc., and allow to solve particular tasks more efficiently [14], [15], [16] in terms of Power Efficiency (FLOPS/W), Calculation Efficiency (Real FLOPS/Peak FLOPS) and Size Efficiency (Real FLOPS/square).

Conclusion : intelligent does not mean digital

